Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 509	23 S.	Stuttgart, 4. 9. 1994

Professor Dr. Bernhard Ziegler zum 65. Geburtstag

Die Land-Isopoden (Oniscidea) Griechenlands. 14. Beitrag: Gattung *Nagurus* (Trachelipodidae)*)

The Terrestrial Isopods (Oniscidea) of Greece. 14th Contribution: Genus *Nagurus* (Trachelipodidae)

Von Helmut Schmalfuss, Stuttgart

Mit 63 Abbildungen

Summary

The definition of the genus *Nagurus*, its distribution and its possible phylogenetic relations are discussed. The three species known from Greece, *Nagurus rhodiensis* (Arcangeli, 1934), *N. aegaeus* Schmalfuss, 1977, and *N. ziegleri* **n. sp.**, are described and figured. For the latter species some data on reproductive biology can be added.

Zusammenfassung

Die Definition der Gattung *Nagurus*, ihre Verbreitung und ihre möglichen phylogenetischen Beziehungen werden diskutiert. Für die griechischen Arten *Nagurus rhodiensis* (Arcangeli, 1934), *N. aegaeus* Schmalfuss, 1977, und *N. ziegleri* **n. sp.** werden Beschreibungen und Abbildungen der diagnostischen Merkmale geliefert. Für die letztere Art lassen sich außerdem einige fortpflanzungsbiologische Angaben machen.

Inhalt

*) 13. Beitrag: Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) Nr. 498: 44 pp. (1993).

1. Die Gattung *Nagurus* Holthuis, 1949

Budde-Lund (1908: 284) beschrieb *Nagara* als Untergattung von *Porcellio*. Zu dieser Untergattung *Nagara* stellte er die Arten *Porcellio cristatus* Dollfus, 1889, *P. sundaicus* Dollfus, 1898, *P. pallidipennis* Dollfus, 1898, und *P. modestus* Dollfus, 1898 und beschrieb *Nagara nana* n. sp. Die Diagnose von *Nagara* enthält alle unten angegebenen Merkmale und einige Angaben, die nicht für alle heute zu *Nagurus* gezählten Arten zutreffen oder die auch bei anderen Gattungen vorkommen.

Holthuis (1949: 182) erkannte, daß der Name *Nagara* präokkupiert ist, da er schon 1865 für eine Lepidopteren-Gattung verwendet wurde. Er benannte das inzwischen in den Gattungsrang erhobene Taxon *Nagurus* n. g. und designierte *Porcellio cristatus* Dollfus, 1889 als Typus-Art.

Radu (1960) beschrieb eine neue Gattung *Bifrontania* mit der Art *B. femina* aus Gewächshäusern in Rumänien, die sich als Synonym von *Nagurus cristatus* erwiesen hat.

Eine zusammenfassende Revision der damals bekannten Arten gab Arcangeli 1963. Ich habe die Definition der Gattung *Nagurus* unter neueren Gesichtspunkten diskutiert (Schmalfuss 1983). Darauf fußt im wesentlichen die nachfolgende Diagnose.

Gattung *Nagurus* Holthuis, 1949

Synonyme:
Nagara Budde-Lund, 1908 (präokkupierter Name).
Bifrontania Radu, 1960.
Typus-Art: *Porcellio cristatus* Dollfus, 1889.

Diagnostische Merkmale innerhalb der Familie Trachelipodidae (= Trachelipidae, siehe Souza-Kury 1993), die in der derzeitigen Definition kein monophyletisches Taxon darstellt:

1. Tergite gehöckert, mit dreieckigen Schuppenborsten.
2. Vorderkopf mit ausgeprägten Mittel- und Seitenlappen.
3. Hinterrand von Pereion-Epimer I mit oder ohne Ausbuchtung.
4. Pleon-Epimeren wohlentwickelt, so daß das Pleon nicht vom Pereion abgesetzt ist.
5. Nodulus lateralis auf dem Pereion-Epimer I ungefähr gleich weit vom Seitenrand entfernt wie auf dem Epimer II oder geringfügig nach medial verschoben (im Gegensatz zu *Trachelipus*, wo der Nodulus immer sehr stark nach medial verlagert ist).
6. Telson dreieckig, mit eingebuchteten Seiten.
7. Alle 5 Pleopoden-Exopodite primär mit Luftatmungsorganen („Pseudotracheen") vom *Trachelipus*-Typ. Diese „Pseudotracheen" können bei einzelnen Arten sekundär reduziert sein, so daß sie zumindest lichtmikroskopisch nicht mehr erkennbar sind.

Keines dieser diagnostischen Merkmale kann als sichere Autapomorfie von *Nagurus* gelten, da alle Merkmale auch bei anderen Gattungen vorkommen, wo sie jedoch möglicherweise konvergent entstanden sein können. Die Monophylie der Gattung *Nagurus* kann daher nicht belegt werden, andererseits gibt es bis jetzt keine Argumente, die für eine poly- oder paraphyletische Entstehung der Gattung sprechen.

Die Typus-Art *N. cristatus*, die eine parthenogenetische Fortpflanzung aufweist, und *N. nanus* sind anthropogen pantropisch verschleppt; *N. cristatus* taucht auch häufig außerhalb der Tropen in Gewächshäusern auf. Das autochthone Verbreitungsgebiet der Gattung ist disjunkt, die meisten Arten sind aus dem indoaustralischen Raum bekannt, während einige Arten das östliche Mittelmeergebiet besiedeln. Diese Disjunktion könnte durch die paläogeografische Geschichte der Tethys bedingt sein. Ganz ähnliche Verhältnisse liegen bei der Landisopoden-Gattung *Armadillo* vor, deren nächste Verwandten ebenfalls im indopazifischen Raum zuhause sind. Eingehende Untersuchungen mögen ferner Argumente für eine generische Abtrennung der Mittelmeer-Arten liefern, zur Zeit liegen jedoch keine Befunde vor, die eine solche Abtrennung rechtfertigen würden. Genaue Darstellungen von ostasiatischen *Nagurus*-Arten finden sich beispielsweise bei KWON & TAITI (1993).

Im Mediterrangebiet ist die Gattung nur von den nordöstlichen und östlichen Küsten bekannt (ägäische Inseln bis Israel). Der aus Sardinien beschriebene „*Nagurus*" *cerrutii* Vandel, 1958 gehört nicht in diese Gattung, für diese Art wurde von TAITI & MANICASTRI (1985) die Gattung *Tritracheoniscus* aufgestellt. Sie ist durch Lungen vom *Porcellio*-Typ in den Pleopoden-Exopoditen I–III gekennzeichnet und gehört damit in die Verwandtschaft von *Protracheoniscus*.

Neben den hier behandelten drei griechischen Arten kommt im östlichen Mittelmeergebiet noch *Nagurus carinatus* (Dollfus, 1905) vor, die von Zypern, aus Syrien und aus Israel bekannt ist. *N. hermonensis* Vandel, 1955 ist ein Synonym von *N. carinatus*.

Des weiteren liegen mir 3 pigmentlose jugendliche ♀♀ aus der Süd-Türkei vor (20 km W Antalya, leg. RÄHLE 30. IX. 1986, SMNS 11224), deren Pleopoden-Exopodite Respirationsareale aufweisen, die denjenigen von *N. ziegleri* n. sp. sehr ähnlich sind. Die Pigmentlosigkeit dieser Tiere sowie morfologische Unterschiede weisen jedoch darauf hin, daß es sich hierbei um eine weitere, noch nicht beschriebene Art handelt.

2. Die griechischen *Nagurus*-Arten

2.1. *Nagurus aegaeus* Schmalfuss, 1977

Lucasius pallidus (non Budde-Lund, 1885): SCHMALFUSS 1972 b: 592, Abb. 59–61.
Nagurus aegaeus: SCHMALFUSS 1977: 359, Abb. 1–20; 1979: 30; 1983: 383, Abb. 39–41.

Untersuchtes Material

3 adulte ♀♀ ohne Marsupium und ein halbwüchsiges ♀ (Paratypen), Südost-Ägäis, Insel Karpathos, zwischen Spoa und Olimpos, Quelle in Macchien-Vegetation, Flysch, leg. SCHMALFUSS 10. IV. 1967 (Paratypen, SMNS T13). – 4 ♂♂, 2 ♀♀ ohne Marsupium, Insel Karpathos, Mertonas, Quelle unter Bäumen, leg. SCHMALFUSS 13. IV. 1982 (SMNS 1477, SCHMALFUSS 1983). – 1 ♀ ohne Marsupium, Insel Karpathos, Doline zwischen Mertonas und Spoa, Kiefernwald, leg. SCHMALFUSS 14. IV. 1982 (SMNS 1478).

Der Holotypus (♂, 6 mm lang) und 10 weitere Paratypen (♀♀ ohne Marsupium) befinden sich im Senckenberg-Museum Frankfurt/Main. Außer diesem hier genannten Material wurden bisher keine weiteren gesicherten Funde dieser Art publiziert. Von den Ägäis-Inseln Kreta und Andhros liegen ♀♀ vor, deren Artzugehörigkeit erst nach dem Auffinden von ♂♂ geklärt werden kann (siehe Kap. 2.4.: *Nagurus* sp.).

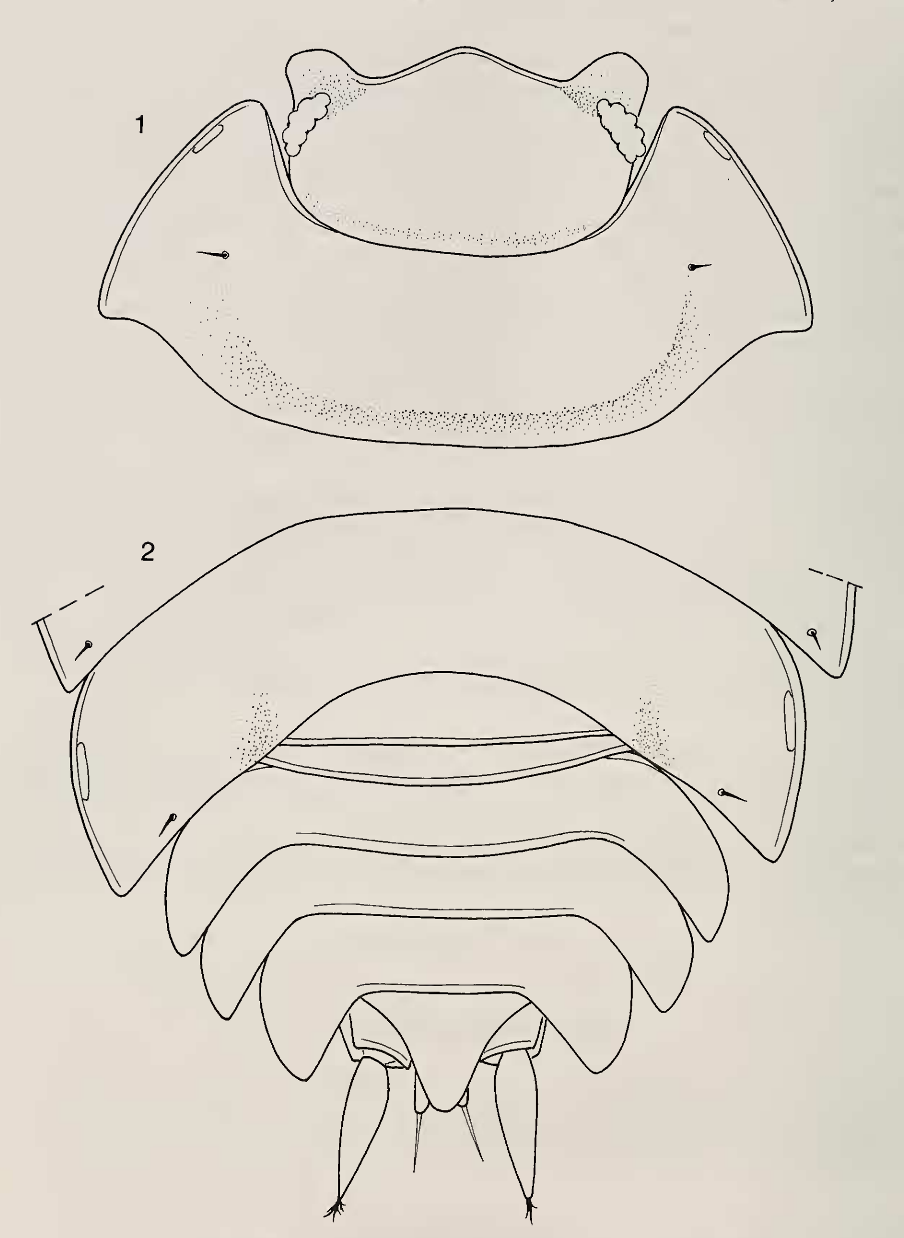


Abb. 1–2. *Nagurus aegaeus*, ♂, 6 mm lang (SMNS 1477). – 1. Kopf und Pereion-Tergit I; – 2. Pereion-Tergit VII und Pleon.

Verbreitung (Fundorte kartiert auf Abb. 63)

Als gesichert kann nur das Vorkommen auf der südostägäischen Insel Karpathos gelten. Die Funde von ♀♀, die möglicherweise zu *N. aegaeus* gehören (siehe *Nagurus* sp.), lassen die Vermutung zu, daß die Art vielleicht eine weitere Verbreitung auf den südägäischen Inseln besitzt.

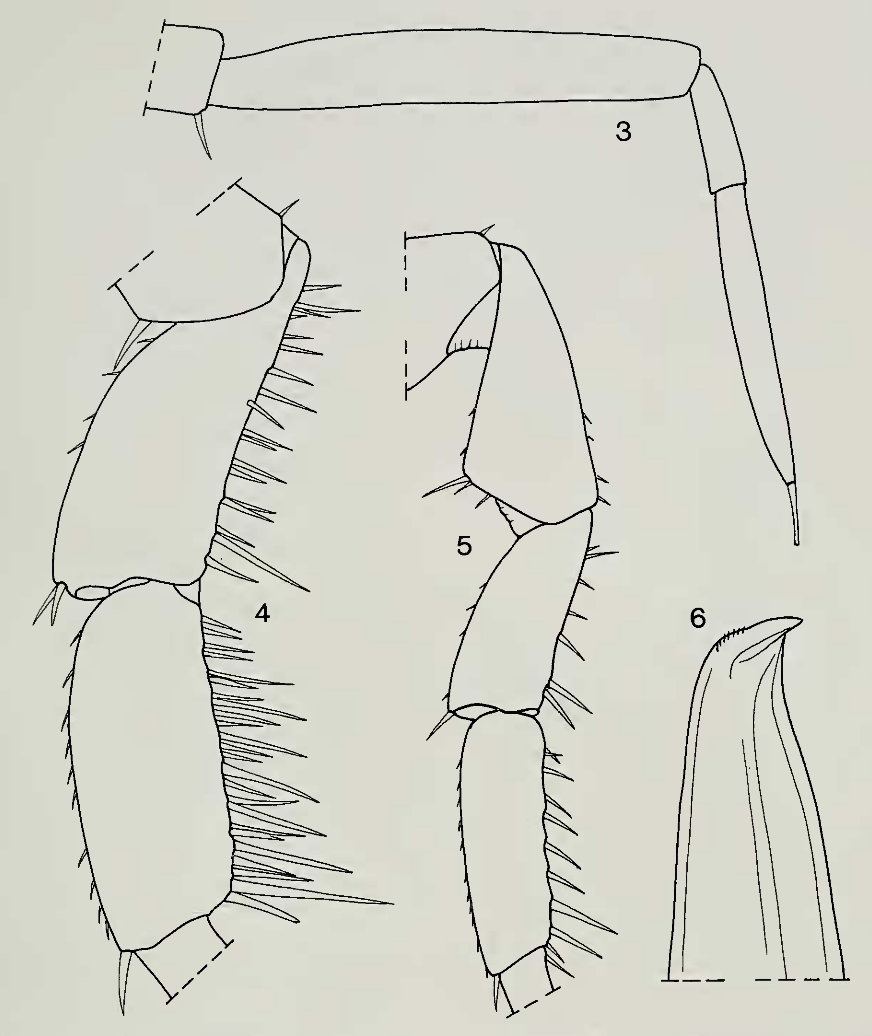


Abb. 3–6. *Nagurus aegaeus*, ♂ wie Abb. 1. – 3. Distaler Teil der Antenne; – 4. Carpus und Merus von Pereiopod I; – 5. Pereiopod VII; – 6. Pleopoden-Endopodit I, Apex.

Daten zur Ökologie und Fortpflanzungsbiologie

Auf Karpathos wurden, mit Ausnahme eines einzelnen Exemplars, alle Funde im Quellbereich von Bächen gemacht, wo sich die Tiere unter feuchtem Fallaub, zum Beispiel von *Platanus orientalis*, aufhielten. Bei den betreffenden Quellen handelt es sich wahrscheinlich um Wasserstellen, die auch im Sommer und Herbst nicht versiegen. Bei einem zweimaligen Besuch der Nachbarinsel Kasos im Frühjahr 1982 und 1983 habe ich die Art trotz gezielter Nachsuche nicht gefunden. Entsprechende ganzjährige Quellbereiche wurden auf Kasos nicht angetroffen.

Die Tatsache, daß keines der gesammelten ♀♀ ein Marsupium aufweist (alle Funddaten Mitte April), läßt den Schluß zu, daß die Fortpflanzungsperiode im Gegensatz zu den anderen griechischen *Nagurus*-Arten (und den meisten mediter-

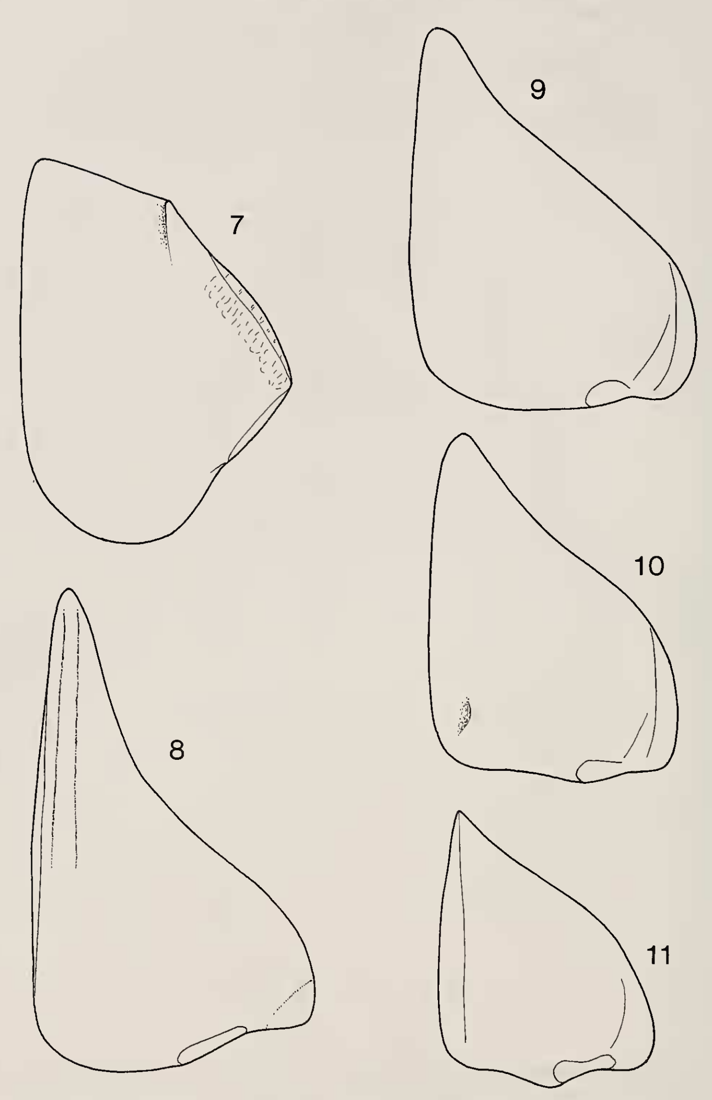


Abb. 7–11. *Nagurus aegaeus*, ♂ wie Abb. 1, Pleopoden-Exopodite I–V.

ranen Landisopoden) nicht im Frühjahr stattfindet, sondern im Sommer, Herbst oder Winter. Dies mag seine Ursache in der Besiedlung ganzjähriger Feuchtbiotope haben.

Beschreibung

Körpermaße: ♂ maximal 6 x 3 mm, ♀ maximal 8 x 3.5 mm.

Färbung: Braun-gelblich ohne auffallende Kontraste, heller als die beiden anderen hier behandelten Arten.

Kutikularstrukturen: Tergite leicht gehöckert, mit dachziegelartigen Schuppen und „zweibeinigen“ Schuppenborsten (REM-Aufnahmen bei SCHMALFUSS 1977).

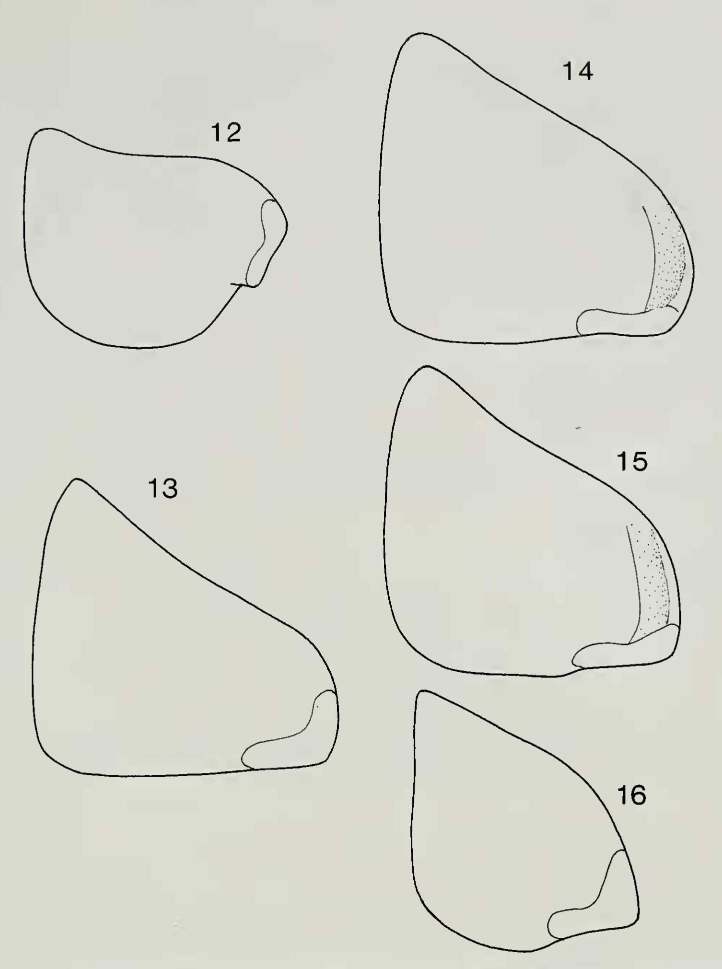


Abb. 12–16. *Nagurus aegaeus*, ♀, 6 mm lang (SMNS 1477), Pleopoden-Exopodite I–V.

Kopf mit wohlentwickelten Seitenlappen und winkelig vorgezogener Stirnmitte, diese auch bei den ♀♀ ohne Einkerbung (Abb. 1). Augen mit 9–10 Ommatidien. Pereion-Epimer I hinten kräftig konkav ausgebuchtet (Abb. 1). Pereion-Epimeren mit länglichen Drüsenporenfeldern, die direkt am Seitenrand liegen (Abb. 1–2, bei Schmalfuss 1977: 362, Abb. 14 sind die Drüsenporenfelder nicht exakt abgebildet). Noduli laterales auf den Epimeren II–VII ungefähr gleich weit vom Seitenrand entfernt, nur am Epimer I etwas weiter nach medial gerückt (Schmalfuss 1977: 362, Abb. 14). Pleon-Tergite III–V mit wohlentwickelten Epimeren (Abb. 2). Telson mit bogig eingebuchteten Seiten und gerundeter Spitze (Abb. 2). Endglied der Antennengeißel ungefähr dreimal so lang wie Grundglied (Abb. 3). Letztes Glied des Antennenstammes beim ♂ nicht verdickt, im Gegensatz zu den beiden anderen hier behandelten Arten. Pereiopod I ♂ mit Bürste am Carpus (Abb. 4), Pereiopod VII ♂ ohne geschlechtspezifische Auszeichnungen (Abb. 5).

Pleopoden nur am männlichen Exopodit I mit einem schmalen Respirationsfeld (Abb. 7), sonst ohne lichtmikroskopisch erkennbare Luftatmungsorgane

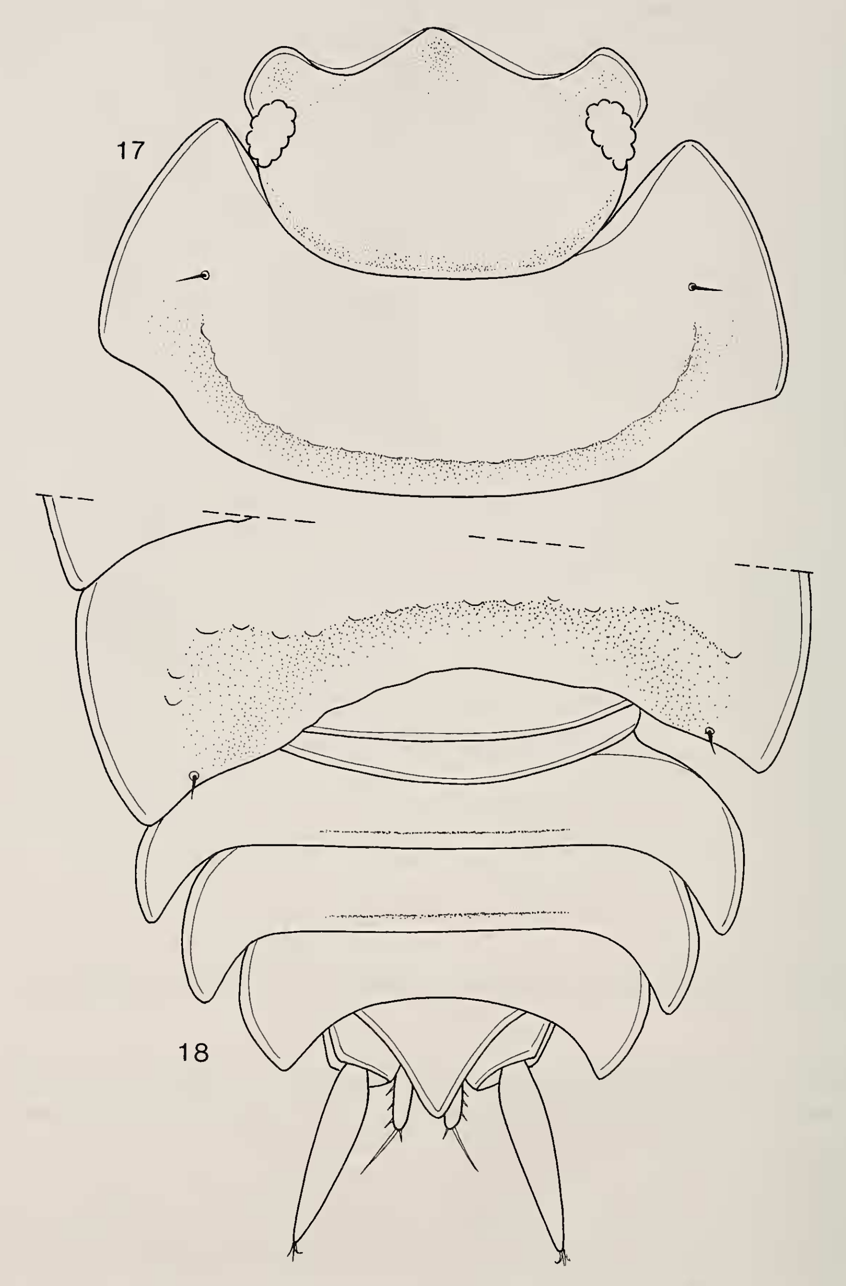


Abb. 17–18. *Nagurus rhodiensis*, ♂, 5.5 mm lang (Simi, SMNS 1377). – 17. Kopf und Pereion-Tergit I; – 18. Pereion-Tergit VII und Pleon.

(Abb. 8–16). Exopodit I ♂ distal schräg abgestutzt, laterodistal mit einem durch eine Rinne abgesetzten Wulst, dessen Spitze aber den distalen Rand des Exopoditen nicht überragt wie bei den anderen beiden Arten (Abb. 7). Spitze des Endopoditen I ♂ siehe Abb. 6. Das Fehlen der gattungsdiagnostischen Respirationsorgane an den

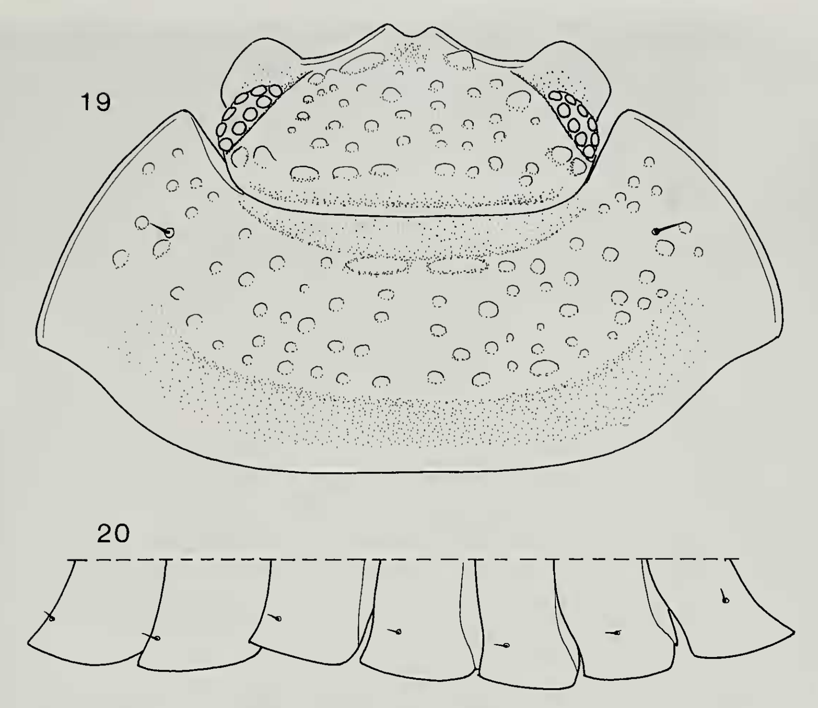


Abb. 19–20. *Nagurus rhodiensis* (Simi, SMNS 1377). – 19. ♀, 6.5 mm lang, Kopf und Pereion-Tergit I; – 20. ♂, 5.5 mm lang, Pereion-Epimeren mit Noduli laterales.

Pleopoden-Exopoditen, die bei *N. rhodiensis* (siehe 2.2.) und *N. ziegleri* n. sp. (2.3.) wohlentwickelt sind, muß als artspezifisches Reduktionsmerkmal gewertet werden. Möglicherweise steht es im Zusammenhang mit der Besiedlung ganzjähriger Feuchtbiotope.

Uropoden siehe Abb. 2, kein Sexualdimorfismus.

2.2. *Nagurus rhodiensis* (Arcangeli, 1934)

? *Lucasius orientalis* non Dollfus, 1905: Arcangeli 1914: 12;
Strouhal 1929 a: 84 (partim); 1937 g: 225 (partim).
Nagara rhodiensis: Arcangeli 1934: 47, Abb. 1–7.
Nagurus rhodiensis: Vandel 1955: 496; 1965: 822;
Arcangeli 1963: 6, 14 (partim);
Strouhal 1968: 317;
Schmalfuss 1972 b: 593, Abb. 62–69; 1979: 31.

Untersuchtes Material

1 ♂, 12 ♀♀ mit Marsupium, Insel Rodos, oberhalb Stadt Rodos, leg. Schmalfuss 28. III. 1967 (SMNS 1414, Schmalfuss 1972 b). – 1 ♀ mit Marsupium, Insel Rodos, Profitis Ilias, offener Kiefernwald, leg. Pauli & Schmalfuss 23. IV. 1981 (SMNS 1389). – 1 ♂, 9 ♀♀ mit Marsupium, Insel Simi N Rodos, Kulturland und Phrygana, leg. Pauli & Schmalfuss 12.–14. IV. 1981 (SMNS 1377). – 1 ♂, 2 ♀♀ mit Marsupium, Insel Nimos N Simi, Phrygana, leg. Pauli & Schmalfuss 15. IV. 1981 (SMNS 1382).

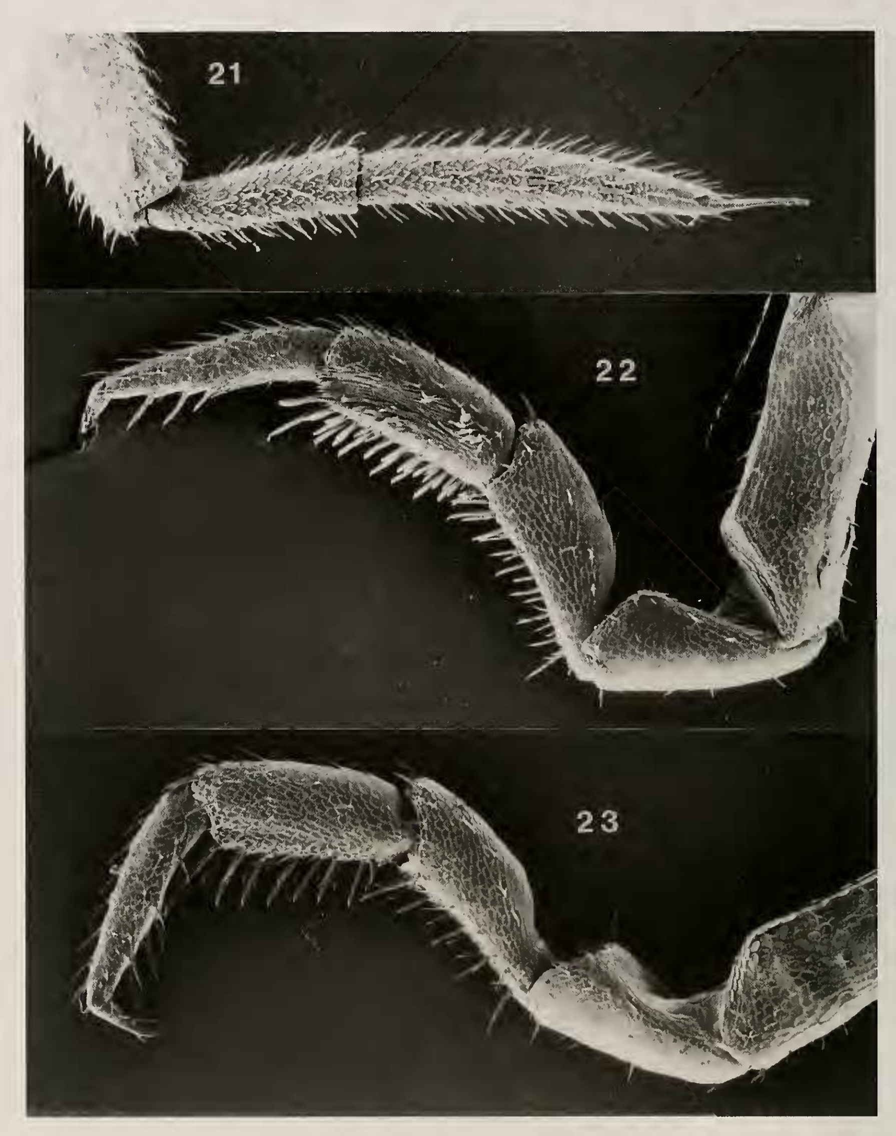


Abb. 21–23. *Nagurus rhodiensis* (Simi, SMNS 1377). – 21. ♀, Antennengeißel; – 22.–23. ♂, 5.5 mm lang, Pereiopod I von frontal und von kaudal.

Weitere Nachweise

Insel Rodos: Ayios Isidhoros (Arcangeli 1914 als *Lucasius orientalis*); „Marizza" und Umgebung der Stadt Rodos (Arcangeli 1934).

Verbreitung (Fundort kartiert auf Abb. 63)

Bekannt von den drei südostägäischen Inseln Rodos, Simi und Nimos. Es ist anzunehmen, daß die Art auch auf dem angrenzenden türkischen Festland vorkommt.

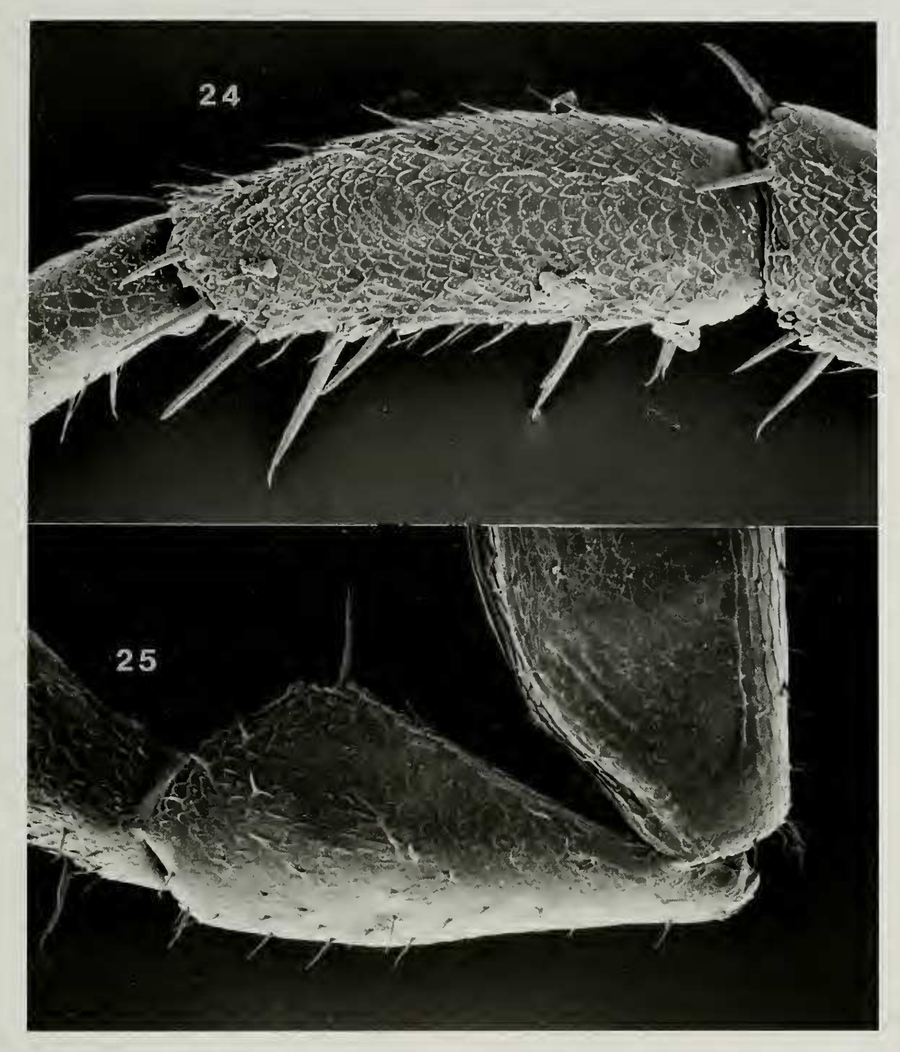


Abb. 24–25. *Nagurus rhodiensis*, ♂ wie Abb. 22, Carpus VII und Ischium VII.

Taxonomie

Die Art wurde zunächst von ARCANGELI (1914) mit Fragezeichen als *Lucasius orientalis* Dollfus, 1905 publiziert. *Lucasius orientalis* wurde von Zypern beschrieben und wird heute zur Gattung *Agabiformius* gestellt. Nachdem ARCANGELI ein von DOLLFUS determiniertes Exemplar von „*Lucasius*" *orientalis* von Zypern untersucht hatte und ihm neues Material von Rodos vorlag, beschrieb er 1934 die Tiere von Rodos als *Nagara rhodiensis* n. sp. In einer Revision der Gattung *Nagurus* behandelt ARCANGELI (1963) irrtümlicherweise *Lucasius orientalis* Dollfus, 1905 als Synonym von *Nagurus rhodiensis* Arcangeli, 1934) und führt für die letztere Art auch die zypriotischen Fundorte von *Lucasius orientalis* auf. *Nagurus rhodiensis* ist von Zypern nicht bekannt, sie wird dort offenbar von einer weiteren *Nagurus*-Art, *N. carinatus* (Dollfus, 1905) vertreten.

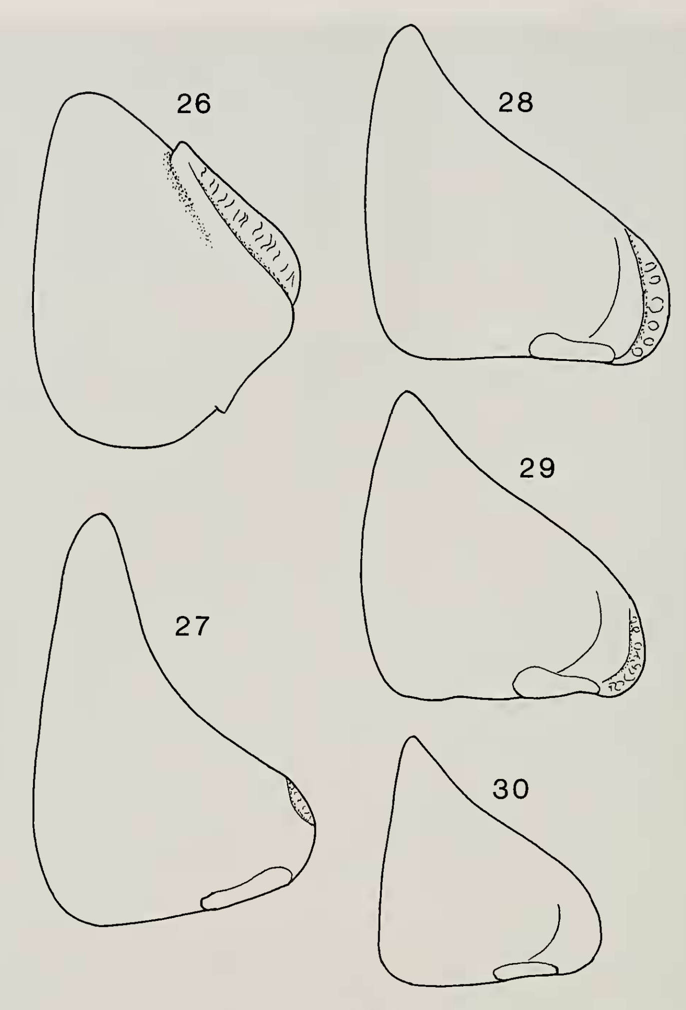


Abb. 26–30. *Nagurus rhodiensis*, ♂ wie Abb. 17, Pleopoden-Exopodite I–V.

Daten zur Ökologie und Fortpflanzungsbiologie

N. rhodiensis wurde in Phrygana-, Macchie- und Kiefernwald-Biotopen gefunden. Die Art ist offenbar nicht wie *N. aegaeus* an die unmittelbare Umgebung von Fließwasser gebunden.

Alle hier untersuchten ♀♀ wurden zwischen Ende März und Mitte April gesammelt und tragen sämtlich Eier oder Embryonen im Marsupium. Die Hauptfortpflanzungszeit scheint also im Frühjahr zu liegen. Ein 9 mm langes ♀ von Rodos trug 71 Embryonen (Schmalfuss 1972 b: 594). Die von mir seinerzeit (1972 b) aufgrund der teilweise maskulinisierten Pleopoden der ♀♀ geäußerte Vermutung, es handle sich bei den Tieren dieser Art um Zwitter, ist eher unwahrscheinlich. Auch die Annahme einer parthenogenetischen Fortpflanzung, wie sie von Arcangeli (1934: 51) geäußert wurde, ist im Lichte der hier untersuchten Aufsammlungen sicher nicht zutreffend.

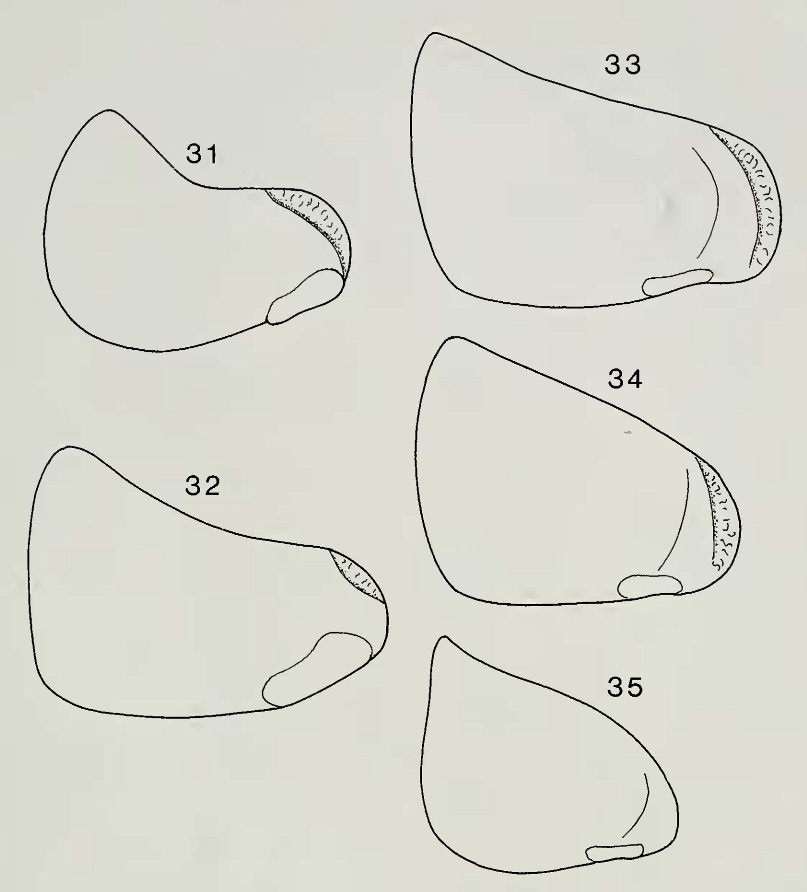


Abb. 31–35. *Nagurus rhodiensis*, ♀, 7 mm lang (Simi, SMNS 1377), Pleopoden-Exopodite I–V.

Beschreibung

Körpermaße: ♂ maximal 6 mm lang, ♀ maximal 9 mm lang.

Färbung: Tergite violettbraun mit den üblichen hellen Muskelflecken. Eine mediane Fleckenreihe bildet einen auffälligen Längsstrich. ♀♀ mit aufgehellten Tergit-Rändern und großen hellen Flecken an der Basis der Pereion-Epimeren, auf den Pleon-Epimeren mit je einer lateralen Fleckenreihe, so daß das Pleon dreigestreift erscheint. ♂♂ dunkler, Flecken weniger auffällig.

Kutikularstrukturen: Tergite mit kleinen Höckern besetzt, diese sind bei den adulten ♀♀ sehr viel ausgeprägter als bei den ♂♂ (Abb. 19).

Kopf mit wohlentwickelten Seitenlappen, die Stirnmitte ist vorgezogen und überragt die Seitenlappen geringfügig. Bei den ♀♀ ist die Stirnmitte deutlich eingekerbt (Abb. 19), bei den ♂♂ fehlt diese Einkerbung oder ist nur ganz leicht angedeutet (Abb. 17). Augen größer als bei *N. aegaeus*, mit circa 17 Ommatidien. Pereion-Epimer I hinten ausgebuchtet, die Hinterecke nicht so spitz ausgezogen wie bei *N. aegaeus* (Abb. 17). Noduli laterales ungefähr in derselben Position wie bei *N. aegaeus*, am Epimer I weiter vom Seitenrand entfernt als auf den übrigen Epimeren (Abb. 20). Epimerendrüsen viel kleiner und unauffälliger als bei *N. aegaeus*.

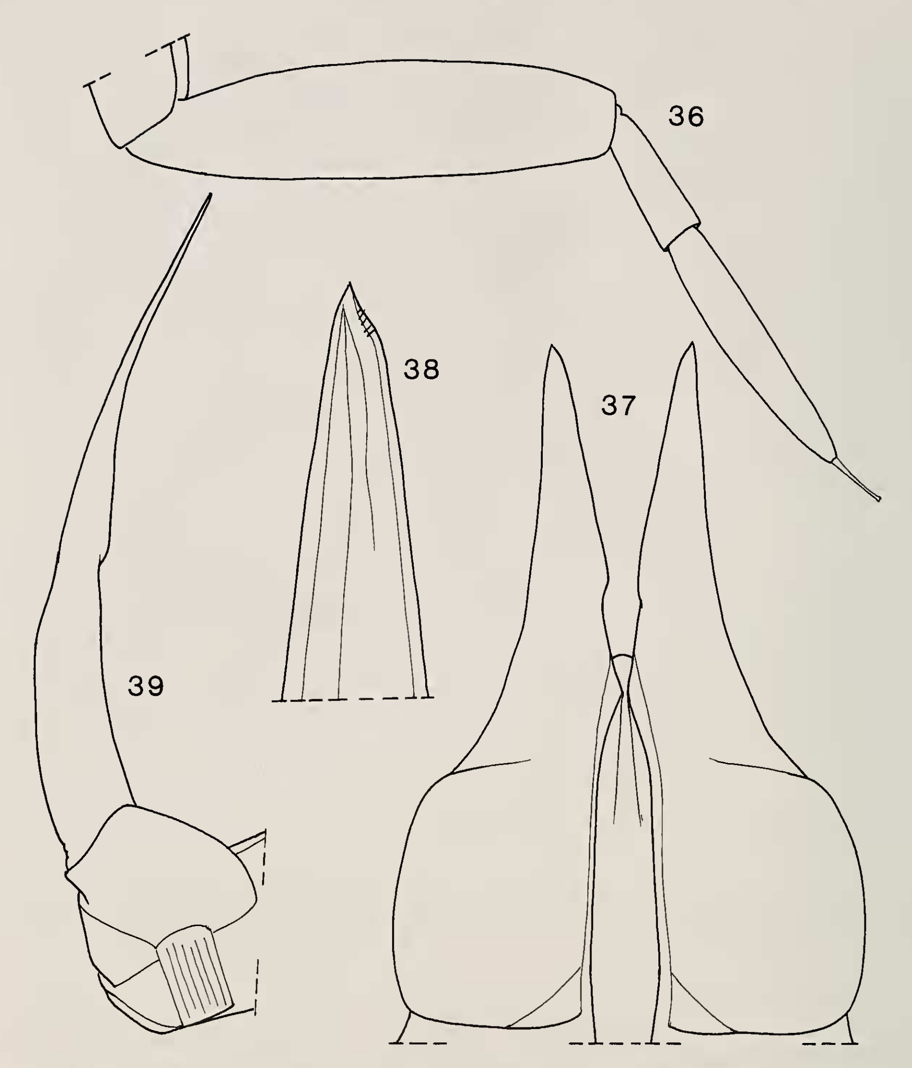


Abb. 36–39. *Nagurus rhodiensis*, ♂ wie Abb. 17. – 36. Distaler Teil der Antenne; – 37. Pleopoden-Endopodite I; – 38. Apex des Pleopoden-Endopoditen I; – 39. Pleopoden-Endopodit II.

Pleon siehe Abb. 18. Telson mit leicht gerundeten Seiten und spitz gerundetem Ende (Abb. 18).

Endglied der Antennengeißel zweimal so lang wie das Grundglied (Abb. 21, 36), letztes Stammglied beim ♂ verdickt (Abb. 36). Pereiopod I ♂ mit Bürsten am Carpus (Abb. 22–23), Pereiopod VII ♂ mit leicht erweitertem Carpus, Ischium ohne spezifische Auszeichnungen (Abb. 24–25).

Pleopoden-Exopodite I–IV mit Respirationsfeld, dieses fehlt am Exopodit V und ist am Exopodit II auffallend verkleinert (Abb. 26–35). Exopodit I ♂ mit abgerundetem Hinterende, am medialen Ende des Respirationsfeldes mit vorstehender Spitze (Abb. 26). Endopodite I ♂ und II ♂ siehe Abb. 37–39. Die Mehrzahl der ovigeren ♀♀ von Rodos zeigt männlich ausgeprägte Pleopoden-Endopodite I und besitzt

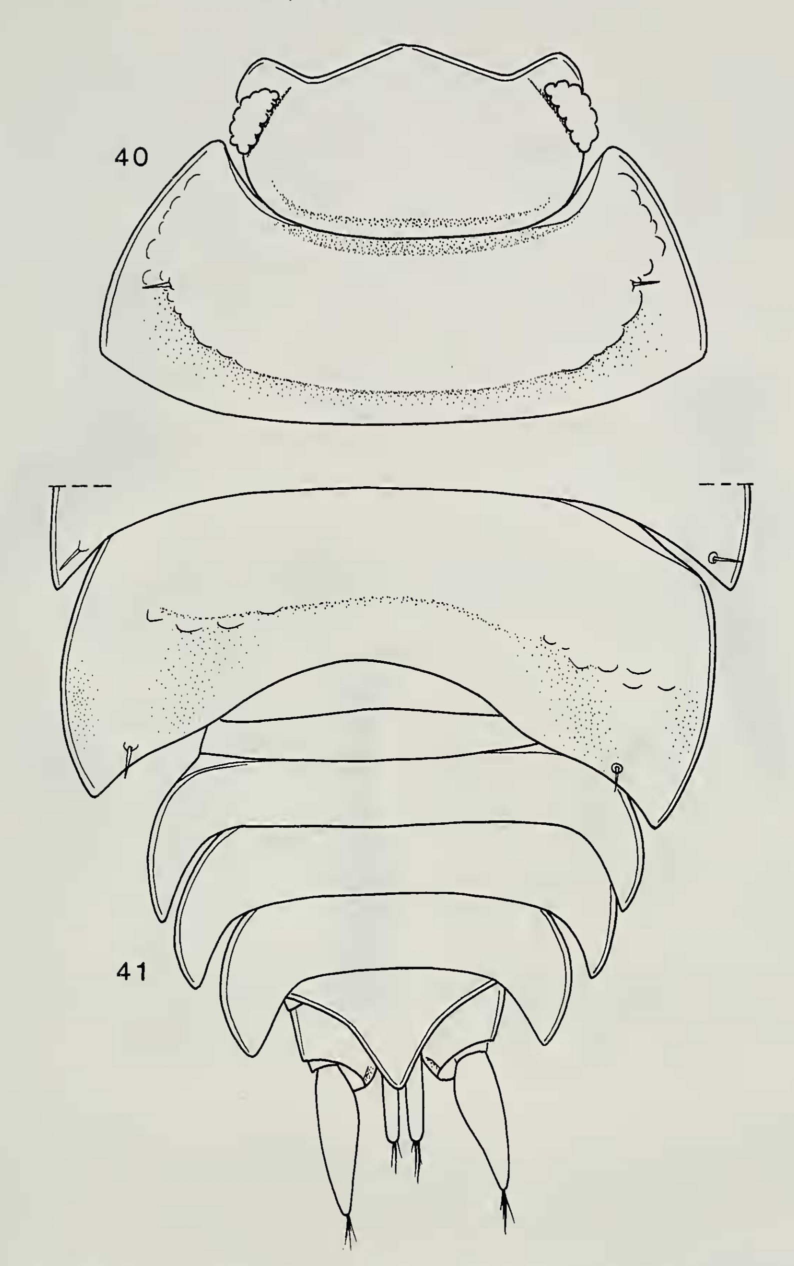


Abb. 40–41. *Nagurus ziegleri* n. sp., ♂, Holotyp. – 40. Kopf und Pereion-Tergit I; – 41. Pereion-Tergit VII und Pleon.

einen Genitalkegel (SCHMALFUSS 1972 b: 594, Abb. 66–67). Ich hatte seinerzeit die Vermutung geäußert, daß es sich hierbei um proterandrische Zwitter handelt. Inwieweit diese Vermutung zutrifft, läßt sich auch heute noch nicht entscheiden. Solche Verhältnisse finden sich auch bei anderen Landisopoden, unter anderem auch bei dem unten beschriebenen *Nagurus ziegleri* n. sp.

Uropoden-Exopodit ungefähr doppelt so lang wie das Telson (Abb. 18).

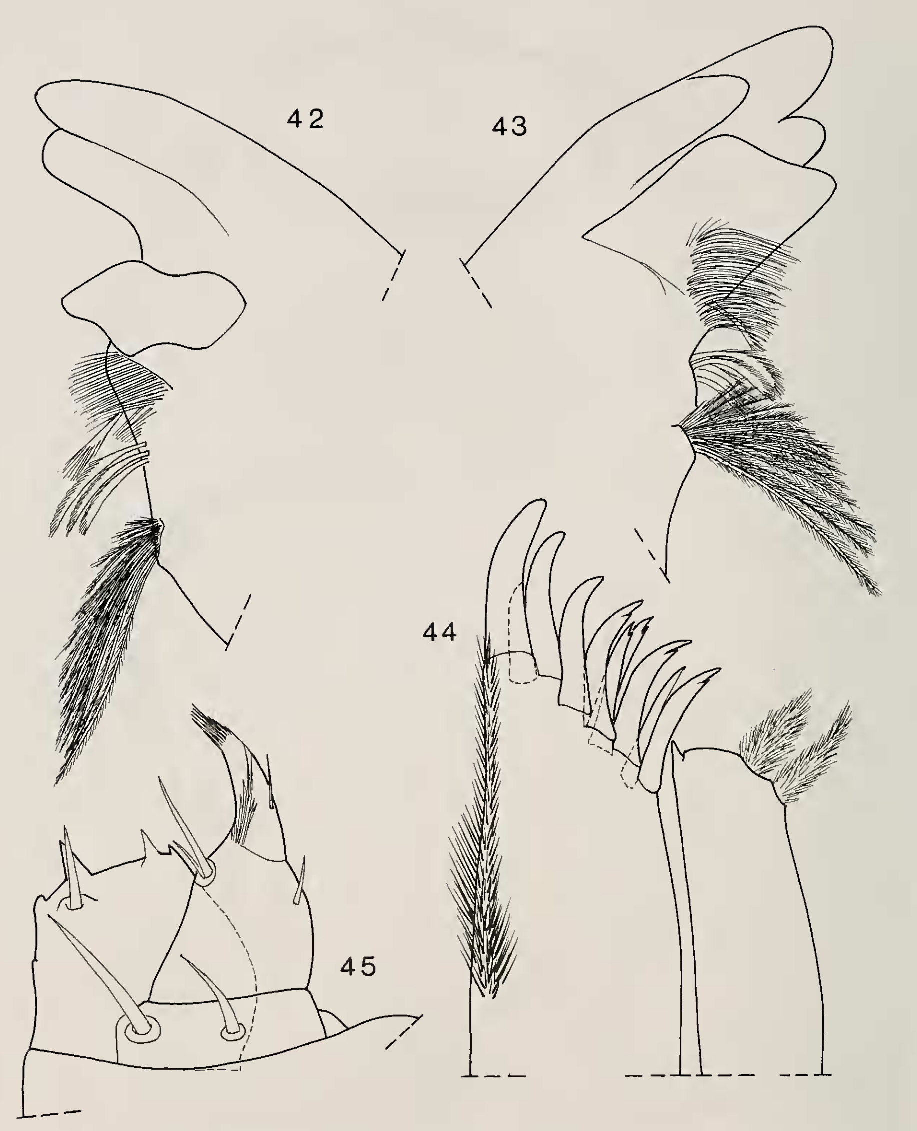


Abb. 42–45. *Nagurus ziegleri* n. sp., ♀, 9.5 mm lang (SMNS T325). – 42. Distaler Teil der rechten Mandibel; – 43. Distaler Teil der linken Mandibel; – 44. Distaler Teil der Maxille I (rechts Endit, links Exit); – 45. Distaler Teil des Maxillipeden.

2.3. *Nagurus ziegleri* n. sp.

Holotypus: Männchen, 6.6 x 2.7 mm, 22. I. 1993, geschlüpft Mai-Juli 1992 (also 7–9 Monate alt), Labornachzucht von ogiveren ♀♀, leg. SCHMALFUSS 2. V. 1992 auf der griechischen Insel Kastellorizo 130 km E Rodos, Felshang oberhalb des Hafenortes (SMNS T323).

Paratypen: 9 ♀♀ mit Marsupium, Griechenland, Insel Kastellorizo, Felshang oberhalb des Hafenortes, leg. SCHMALFUSS 2. V. 1992 (SMNS T324). – 4 ♂♂, 6 ♀♀, davon eines mit Marsupium, adult (♀♀ 9.5 mm lang), 7–9 Monate alt, sonstige Daten wie Holotyp (SMNS T325). – 1 juv. ♂, ± 2 Monate alt, 24. VII. 1992, geschlüpft circa 20. V. 1992, sonstige Daten wie Holotyp (SMNS T326). – 1 ♀ mit Marsupium, gefangen auf Kastellorizo 2. V. 1992, im

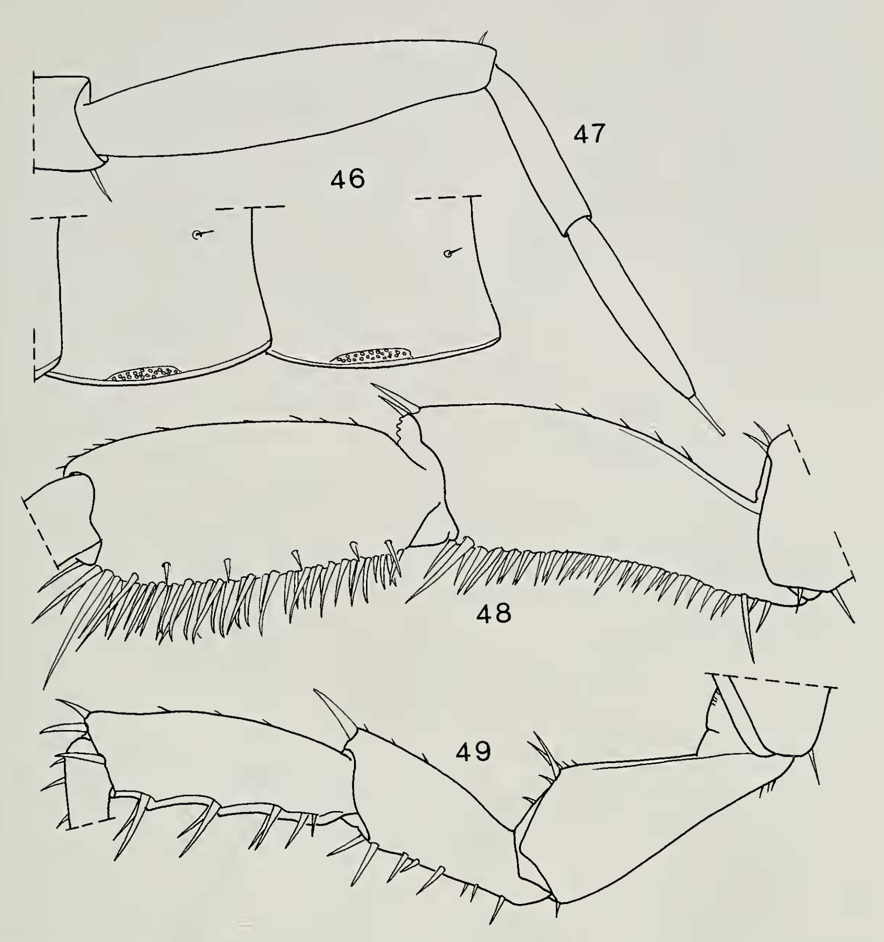


Abb. 46–49. *Nagurus ziegleri* n. sp., ♂, Holotyp. – 46. Pereion-Epimeren IV und V; – 47. Distaler Teil der Antenne; – 48. Carpus und Merus von Pereiopod I; – 49. Pereiopod VII.

Labor gehalten bis 21. VIII. 1992 (SMNS T327). – 67 juv. (♂♂, ♀♀ und „Intersexe", siehe unten), 21. VIII. 1992, maximal 3 Monate alt, sonstige Daten wie Holotyp (SMNS T328).

Verbreitung (Fundorte siehe Karte Abb. 63)

Bisher nur vom Typenfundort, der östlichsten griechischen Insel Kastellorizo 130 km E Rodos bekannt. Katellorizo liegt 1.6 km vom türkischen Festland entfernt. Es ist anzunehmen, daß die Art auch dort vorkommt.

Daten zur Ökologie und Fortpflanzungsbiologie

Die Tiere wurden an einem nordexponierten felsigen Steilhang mit Macchien-Vegetation gefunden (Näheres zur Vegetation siehe SCHMALFUSS 1993: 14). Sie saßen am Fuße der Felsabsätze unter Steinen. Unter vielen Steinen fanden sie sich in Gesellschaft von *Orthometopon scheuerni* Schmalfuss, 1993. Die im Labor gehal-

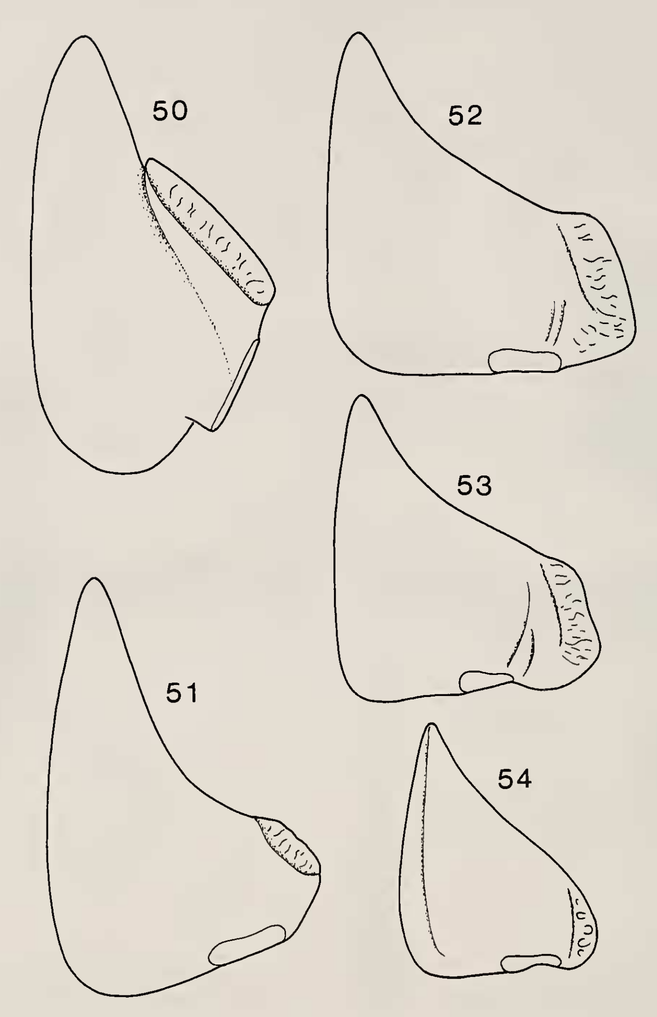


Abb. 50–54. *Nagurus ziegleri* n. sp., ♂, Holotyp, Pleopoden-Exopodite I–V.

tenen und gezüchteten Tiere wurden in einem mit Grobsand ausgelegten Glasterrarium gehalten, das mit Kalksteinen, Fallaub und Moos bestückt war. Als Nahrung wurden neben dem Fallaub noch Karotten- und Kartoffelstücke gereicht. Die Tiere hielten sich mit Vorliebe in völlig durchnäßten Moos- und Fallaub-Schichten auf.

Sämtliche Ende April und Anfang Mai im Biotop gesammelten und beobachteten Tiere waren ovigere ♀♀. Da das Geschlechter-Verhältnis der im Labor aufgezogenen Tiere ungefähr 1 : 1 ist, kann angenommen werden, daß die Tiere einjährig sind. Die ♂♂ sterben im zeitigen Frühjahr nach der Kopulation ab, die ♀♀ nach dem Austragen der Bruten zu Beginn der sommerlichen Trockenperiode.

Das größte der am locus typicus gesammelten ♀♀ (10 mm lang) hatte 38 Embryonen im Marsupium, das kleinste dieser ♀♀ (7 mm lang) trug 29 Embryonen.

Zwei ovigere ♀♀ wurden lebend mitgenommen und im Labor gehalten (siehe oben). Es wurden drei Würfe registriert, mit den ungefähren Schlüpfdaten 15. Mai, 20. Juli und 10. August. Danach trugen beide ♀♀ wieder Eier im Marsupium. Es

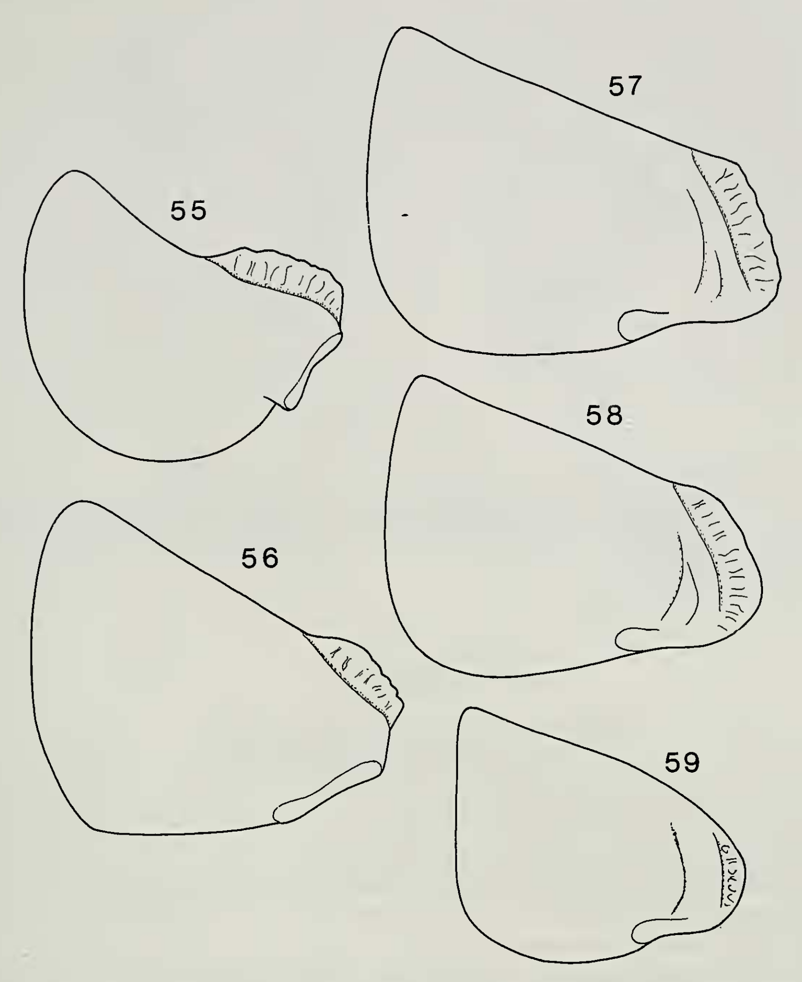


Abb. 55–59. *Nagurus ziegleri* n. sp., ♀, 9.7 mm lang (SMNS T325), Pleopoden-Exopodite I–V.

kann also angenommen werden, daß die ♀♀ unter günstigen Umständen bis zu 3 Würfe hintereinander austragen. In wieweit diese Labordaten auf das Freiland übertragen werden können, läßt sich hier nicht entscheiden.

Ein zwei- bis zweieinhalb Monate altes ♂ ist 5.5 mm lang, zeigt aber noch nicht die adulte Morfologie der Pleopoden (Abb. 60) und Pereiopoden. Die Masse der Jungtiere wurde einen Monat später konserviert. Bei den circa dreieinhalb Monate alten und 6 mm langen Tieren zeigen die ♂♂ schon die adulte Ausprägung des Pleopoden-Exopoditen I (Abb. 61). Wir können also annehmen, daß die ♂♂ nach circa 4 Monaten erwachsen sind, während die ♀♀, die bedeutend größer und kräftiger werden, noch eine Zeitlang weiterwachsen. 5 ♂♂ (darunter der Holotyp) und 6 ♀♀ (eines davon schon mit Eiern im Marsupium) wurden am 22. 1. 1993 konserviert, also im Alter von 7–9 Monaten und völlig ausgewachsen. Wiederum kann diese Entwicklung natürlich im Freiland unter anderen Umweltbedingungen eine gewisse Variabilität aufweisen.

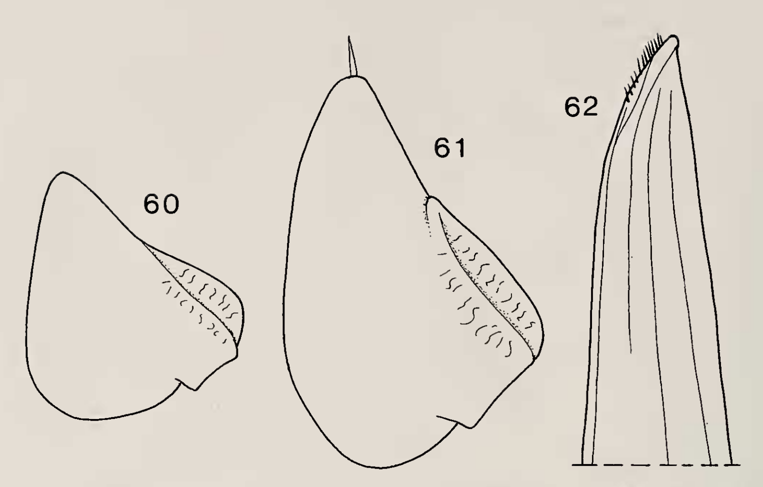


Abb. 60–62. *Nagurus ziegleri* n. sp. – 60. ♂, 5.5 mm lang, ca. zwei Monate alt, Pleopoden-Exopodit I; – 61. ♂, 6.0 mm lang, ca. 3 Monate alt, Pleopoden-Exopodit I (gleicher Maßstab wie Abb. 60). – 62. ♂, Holotyp, Spitze des Pleopoden-Endopoditen I.

Beschreibung

Körpermaße: ♂ maximal 6.6 x 2.7 mm (Labornachzucht, 7–9 Monate alt), ♀ maximal 10 x 3.7 mm, kleinstes ♀ mit Marsupium 7 x 3 mm.

Färbung: Topotypische ♀♀ hellbraun mit gelblichen Flecken und einer medianen hellen Linie, Färbung sehr ähnlich derjenigen von *N. rhodiensis*, jedoch Epimeren nicht aufgehellt. Die erwachsenen Nachzuchttiere sind in beiden Geschlechtern schwarzbraun, sehr viel dunkler als die im Biotop gesammelten ♀♀.

Kutikularstrukturen: Tergite unauffällig behöckert.

Oberkopf mit winkelig vorgezogener Stirnmitte, dies ungefähr so weit nach vorn reichend wie die Seitenlappen (Abb. 40). Die Stirnmitte auch bei den ♀♀ nicht oder nur andeutungsweise eingekerbt. Augen bei den adulten Tieren mit ± 20 Ommatidien. Pereion-Epimer I hinten völlig ohne Einbuchtung (im Gegensatz zu den beiden anderen hier behandelten Arten, Abb. 40). Porenfelder der Epimerendrüsen erkennbar, aber nicht sehr auffällig, schmal und langgezogen (Abb. 46). Noduli laterales in ähnlichen Positionen wie bei den anderen beiden griechischen Arten (Abb. 40, 41, 46). Telson mit abgerundet winkelig eingebuchteten Seiten (Abb. 41).

Geißelglieder der Antenne gleichlang, letztes Stammglied beim ♂ verdickt (Abb. 47). Mandibeln, Maxille I und Maxilliped siehe Abb. 42–45. Carpus I und Merus I beim ♂ mit dichtem Borstenbesatz (Abb. 48). Pereiopod VII ♂ (Abb. 49) mit schwach angedeuteter Gratleiste am Carpus. Alle 5 Pleopoden-Exopodite mit wohlentwickelten „Faltenlungen“ vom *Trachelipus*-Typ (Abb. 50–59). Exopodit I ♂ mit lang und spitz ausgezogenem Hinterlappen und einer durch eine Rinne abgesetzten, vorgezogenen Spitze des „Trachealfeldes“ (Abb. 50). Spitze des Pleopoden-Endopoditen I ♂ siehe Abb. 62. Wie bei *N. rhodiensis* haben einige der adulten ♀♀ die Pleopoden-Endopodite in der männlichen Form ausgebildet.

Derivatio nominis: Die Art ist Herrn Prof. Dr. Bernhard Ziegler, dem Direktor des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart, gewidmet. Durch seine fortwährende wohl-

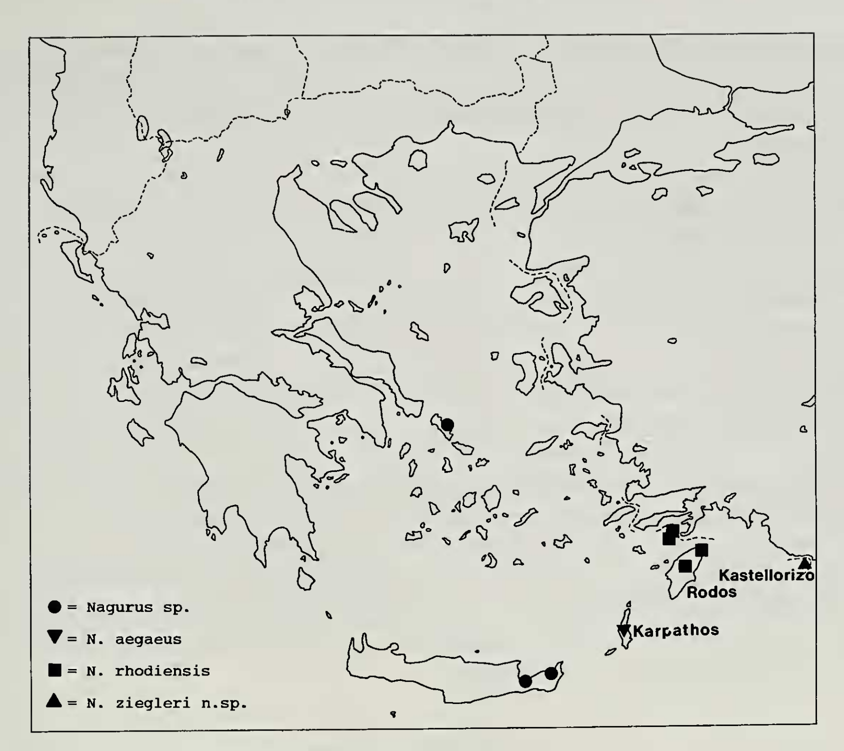


Abb. 63. Fundorte der behandelten Arten.

wollende Unterstützung wurden die hier vorliegende Publikationsserie über griechische Land-Isopoden und insbesondere die diesen Arbeiten zugrundeliegenden Sammelreisen ermöglicht.

2.4. *Nagurus* sp.

Nagurus sp.: SCHMALFUSS 1972 a: 49; 1975: 39.
Nagurus aegaeus ?: SCHMALFUSS 1979: 30.
Aus der Ägäis liegen 3 ♀♀ vor, deren Artzugehörigkeit erst nach dem Auffinden von ♂♂ entschieden werden kann:
1 ♀ mit Marsupium (5 mm lang), Ost-Kreta, Sitia, leg. PIEPER 11. III. 1966 (SMNS 1262). – 1 ♀ mit Marsupium (4.5 mm lang), Ost-Kreta, S Pakhia Ammos, Kiefernwald, leg. SCHMALFUSS 16. III. 1970 (SMNS 1238). – 1 ♀ ohne Marsupium (3.3 mm lang), Nord-Kykladen, Insel Andhros, Ort Andhros, leg. PIEPER & RUNZE 1. X. 1978 (SMNS 1895).
Die Tiere, die bei SCHMALFUSS (1979: 31) als „*Nagurus* nov. spec." gemeldet wurden, gehören nicht zur Gattung *Nagurus*.

3. Phylogenetische Beziehungen

Die Familie Trachelipodidae (= Trachelipidae) in ihrer bisherigen Definition ist kein monophyletisches Taxon. Die Gattungen um *Protracheoniscus* (beispielsweise *Orthometopon*, *Hemilepistus*) besitzen Pleopoden-Lungen vom *Porcellio*-Typ und sind möglicherweise mit der Familie Porcellionidae nächstverwandt. Dagegen zeichnen sich *Nagurus*, *Trachelipus*, *Porcellium* und einige weitere Gattungen durch Faltenlungen vom *Trachelipus*-Typ aus und bilden wahrscheinlich eine engere Ver-

wandtschaftsgruppe. Eine Aufteilung der bisherigen Familie Trachelipodidae ist jedoch erst sinnvoll, wenn weitere detaillierte Untersuchungen zusätzliche Argumente für die Verwandtschaftsbeziehungen der betreffenden Gattungen zutage gefördert haben.

Wie oben erwähnt, ist auch die Monophylie der Gattung *Nagurus* nicht gesichert. Möglicherweise sind die mediterranen Arten näher mit anderen europäisch-vorderasiatischen Gattungen wie zum Beispiel *Trachelipus* oder *Porcellium* verwandt als mit den indopazifischen *Nagurus*-Arten. Für ein Schwestergruppenverhältnis der hier behandelten *Nagurus*-Arten mit der Gattung *Trachelipus* spräche der nach medial verschobene Nodulus lateralis am Pereion-Epimer I. Um zu gesicherten Aussagen zu gelangen, sind auch hier weitere detaillierte Untersuchungen notwendig.

Wenn man die Morfologie des männlichen Pleopoden-Exopoditen I zugrunde legt, bilden die hier behandelten drei *Nagurus*-Arten eine Schwestergruppe zu *N. carinatus*, der einen plesiomorfen Exopoditen I besitzt (Vandel 1955: 494, Abb. 25 D). Dabei wird die Ausbildung einer Rinne am medialen Ende des Respirationsfeldes als Synapomorfie der drei griechischen Arten betrachtet. Von diesen drei Arten sind dann wiederum *N. rhodiensis* und *N. ziegleri* n. sp. nächstverwandt und die Schwestergruppe zu *N. aegaeus*. Als Synapomorfie von *N. rhodiensis* und *N. ziegleri* wird die Ausbildung einer vorgezogenen Spitze am medialen Ende des Respirationsfeldes gewertet. Eine solche Deutung steht auch mit der Verbreitung dieser vikariierenden Arten in Einklang.

4. Abkürzung und Dank

SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, + Nummer der Isopoden-Sammlung.

Für die Überlassung von *Nagurus*-Material, das dem SMNS übereignet wurde, danke ich A. Pauli (Illingen), Dr. H. Pieper (Kiel), Dr. W. Rähle (Tübingen) und O. Runze (Kiel). Die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen wurden von S. Leidenroth (SMNS) angefertigt.

5. Literatur

Arcangeli, A. (1914): Escursioni zoologiche del Dr. Enrico Festa nell'Isola di Rodi. Isopodi. – Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino **28**: 1–22; Turin.

– (1934): Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole dell'Egeo. III. Isopodi terrestri. – Boll. Lab. Zool. gen. agr. **28**: 37–69; Portici.

– (1963): Precisazioni sopra il genere *Nagurus* Holthuis 1949 (= *Nagara* B. L. 1908). – Boll. Ist. Mus. Zool. Univ. Torino **6**: 5–20; Turin.

Budde-Lund, G. (1908): Isopoda von Madagaskar und Ostafrika mit Diagnosen verwandter Arten. – *In*: Voeltzkow, A.: Reise in Ostafrika in den Jahren 1903–1905. Wiss. Ergebn. **2**: 265–308 + Tafeln 12–18; Stuttgart.

Holthuis, L. (1949): The Isopoda and Tanaidacea of the Netherlands, including the description of a new species of *Limnoria*. – Zool. Meded., Leiden **30**: 163–190; Leiden.

Kwon, D. & Taiti, S. (1993): Terrestrial Isopoda from Southern China, Macao and Hong Kong. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) Nr. 490: 83 pp.; Stuttgart.

Radu, V. G. (1960): *Bifrontania feminina* n. g., n. sp. (izopod terestru) in fauna Republicii Populare Romine. – Anal. stiint. Univ. Iasi (N. S., Sect. 2) **6**: 695–700; Iasi.

Schmalfuss, H. (1972 a): Die Isopoden von Kreta. – Biol. gallohellenica **4**: 33–60; Athen.

– (1972 b): Die Isopoden der Inseln Rhodos und Karpathos (Südostägäis). – Zool. Jb. (Abt. Syst.) **99**: 561–609; Jena.

– (1975): Neues Isopoden-Material aus Griechenland. – Sber. öst. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl., Abt. 1) **184**: 27–66; Wien.

– (1977): Eine neue *Nagurus*-Art aus der Süd-Ägäis. – Senckenberg. biol. **57**: 359–365; Frankfurt/Main.
– (1979): Revidierte Check-list der Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) Nr. 331: 42 pp.; Stuttgart.
– (1983): Terrestrial isopods from Nepal. – Senckenberg. biol. **63**: 373–392; Frankfurt/Main.
– (1993): Die Land-Isopoden (Oniscidea) Griechenlands. 13. Beitrag: Gattung *Orthometopon* („Trachelipidae"). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) Nr. 498: 44 pp.; Stuttgart.
SOUZA-KURY, L. (1993): Trachelipodidae Strouhal, 1953 – correct spelling of Trachilipidae. – Crustaceana **65**: 111–112; Leiden.
STROUHAL, H. (1929): Die Landisopoden des Balkans. 3. Beitrag: Südbalkan. – Z. wiss. Zool. **133**: 57–120; Leipzig.
– (1937): Isopodi terrestri Aegaei. – Acta Inst. Mus. Zool. Univ. athen. **1**: 198–262; Athen.
– (1968): Die Landisopoden der Insel Zypern. – Annln naturhist. Mus. Wien **72**: 299–387; Wien.
TAITI, S. & MANICASTRI, C. (1985): Istituzione del genere *Tritracheoniscus* per *Nagurus cerrutii* Vandel, 1958 della Sardegna. – Fragm. ent. **18**: 39–45; Rom.
VANDEL, A. (1955): Mission HENRI COIFFAIT au Liban (1951). 8. Isopodes terrestres. – Archs Zool. exp. gén. **91**: 455–531; Paris.
– (1965): La faune isopodique de l'île de Chypre. – Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris (2. Sér.) **36**: 818–830; Paris.

Anschrift des Verfassers:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.